

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-026129

(43)Date of publication of application : 03.02.1988

(51)Int.Cl.

H04B 7/26
// H04B 7/06

(21)Application number : 61-170186

(71)Applicant : TOYO COMMUN EQUIP CO LTD

(22)Date of filing : 18.07.1986

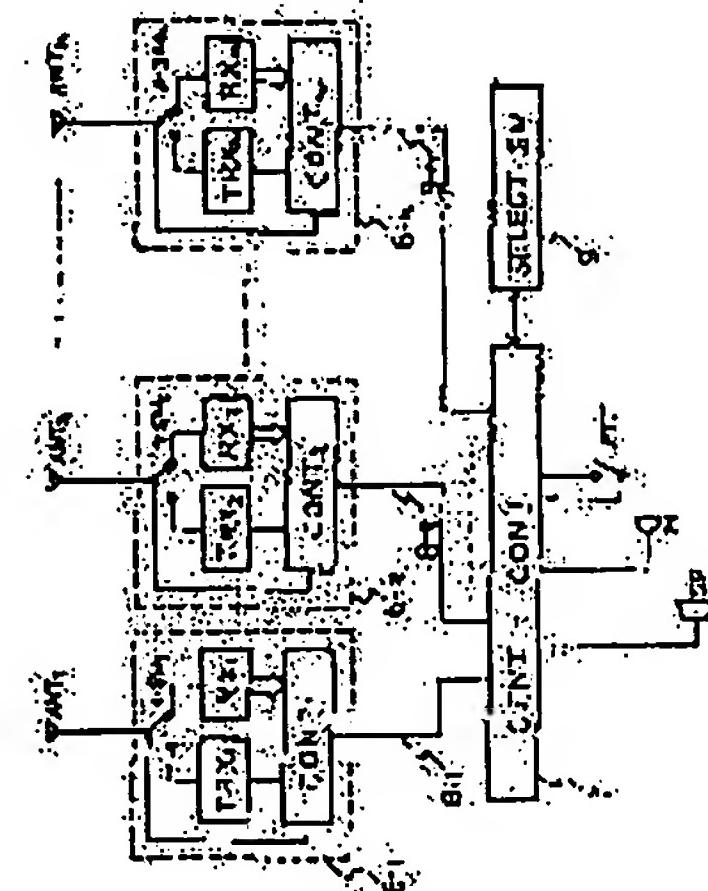
(72)Inventor : NAKABAYASHI SUSUMU
IKEDA HIDEO
MORI AKIHISA

(54) CONTROL METHOD FOR PLURAL BASE STATIONS

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the deterioration of quality of communication by comparing the result of detection set from respective base stations and selecting a sole base station giving the maximum incoming electric field or the highest communication quality or any of base stations giving a prescribed incoming electric field or over or a prescribed talking quality or over to keep the communication.

CONSTITUTION: As a method sectioning a noise level, e.g., a monitor receiver demodulation output is amplified up to a prescribed level and rectified into a DC voltage, it is sectioned in several steps and they are identified and a tone signal has to be generated in response to the respective sectional voltage. The processing above is executed not only in a base station 6-1 but also in all base stations having an incoming signal. The tone signal sent in this way is collected in a centralized controller 7, a noise level in each monitor receiver demodulation output is compared by identifying each tone signal frequency and a minimum noise level is discriminated to be the highest incoming electric field. The operator operates a base station selection switch 9 to send an antenna switching signal only to a base station relating to the maximum incoming electric field.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-26129

⑬ Int.CI. 1

H 04 B 7/26
// H 04 B 7/06

識別記号

104

序内整理番号

6651-5K
7251-5K

⑭ 公開 昭和63年(1988)2月3日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 複数基地局の制御方法

⑯ 特願 昭61-170186

⑰ 出願 昭61(1986)7月18日

⑱ 発明者 中林 進 神奈川県高座郡寒川町小谷753番地 東洋通信機株式会社
内⑲ 発明者 池田 英男 神奈川県高座郡寒川町小谷753番地 東洋通信機株式会社
内⑳ 発明者 森 明久 神奈川県高座郡寒川町小谷753番地 東洋通信機株式会社
内

㉑ 出願人 東洋通信機株式会社 神奈川県高座郡寒川町小谷753番地

明細書

1. 発明の名称

複数基地局の制御方法

信機のリミッタ電流を検出することによって行うことを行つことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の複数基地局の制御方法。

2. 特許請求の範囲

1. 通信ゾーン内に複数の基地局を設け、これら基地局を一つ又は複数の通信所から遠隔制御することによって通信ゾーン内の移動通信局と通信を行うシステムについて、前記複数の基地局夫々に於ける通信相手たる移動局からの着信電界レベル又は通話品質を検出すると共に該検出結果を前記通信所に伝達し、該通信所に於いて前記基地局から伝送された夫々の検出結果を比較し、うち最大電界レベル又は最良通話品質の基地局又は、一定電界レベル又は一定通話品質以上の基地局のうちいづれか一つを選択するとともに該基地局を介して通信を行うことを特徴とした複数基地局の制御方法。

2. 前記基地局に於ける着信電界レベル検出を該基地局の受信機又は別途設けたモニタ用受

3. 前記基地局に於ける着信電界レベル検出を該基地局の受信機又は別途設けたモニタ用受信機の復調出力中の雜音レベルを検出することによって行つことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の複数基地局の制御方法。

4. 前記基地局に於ける着信電界レベル検出を該基地局の受信機又は別途設けたモニタ用受信機の雜音レベル及びリミッタ電流と併用して行つことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の複数基地局の制御方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は複数基地局を介して移動局等と通信を行う場合の前記基地局の制御方法に関する。

(従来技術)

従来から無線通信ゾーンの不感地域放棄方法として無線通信基地局以外に一つ又は複数の前

進基地局を設けてこれらを前記基地局或は通信統制所から遠隔制御することが行なわれている。

第6図(a)はこの方法の一例を示す模式図であつて、基地局1の他に通信ゾーン内の不感地帯に対応して前進基地局2, 3を配置するとともにこれら基地局1, 2及び3を通信統制所4にて遠隔制御するよう構成したものである。

このようにすれば、基地局1からの電波が届かない地域に位置する移動局5に対しては最寄の前進基地局3を介して通信を行うことができる。

しかし、上述した如く複数の基地局を配置した通信システムを同一周波数にて運用する場合、第6図(b)に示すように前進基地局2と3の両方から発する電波がほぼ同一レベルにて到達するゾーンに移動局5が位置すると両者の電波が重複して干渉を生じ両電波の周波数差がピートとして復調され極めて聴きづらいのみならず、電界分布にもフェーディングを生じ著しく通信品質を悪化せしめると云う不具合を発生する。

(発明の目的)

本発明はこのような従来の複数基地局を配置した無線通信システムの問題を解決するためになされたものであつて簡単な構成によって同一周波数による運用を可能とした複数基地局の制御方法を提供することを目的とする。

(発明の概要)

本発明はこの目的を達成するため、複数の基地局に到達する着信電界又はその結果の復調出力の通話品質、例えば信号対雑音比(S/N)或は復調信号中に含まれる雑音成分又は受信機のリミッタ電流値を検出するとともにこの検出結果を通信統制所等の制御器に伝送し、該部に於いて夫々の基地局から伝送された検出結果を比較して最大着信電界或は最高の通話品質をもたらす唯一の基地局又は所定着信電界以上或は所定通話品質以上をもたらすもののうちいづれか一つの基地局を選択して通信を行うよう構成する。

このため、従来は基地局送信機に恒温槽付き等の高安定度発振器を採用することによって互いの基地局の発振周波数差を所要値以下、例えば100Hz以下にするとともに各移動局の受信復調信号を100Hz以下をカットする高域フィルタを介して聴くようにしていた。

しかしながら、この方法によつても上述したフェーディングは除去することができなかつた。

故に、このようなフェーディングによる通信回線の不安定をきらう通信系に於いては各基地局の割当周波数を互いに異なるものとし夫々の基地局のカバーゾーンに移行するごとに自動的或は手動によつて周波数を切替えて運用するようになつた。

しかしながら、この方法は多周波を必要とするため電波の有効利用を疎闊するばかりでなく手動切替えの煩しさを除去するためマルチチャネルアクセス方式(MCA)の如く自動切替方式を採用せんとすればシステムが極めて複雑高価となると云う問題があつた。

(実施例)

以下本発明を図示した実施例に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明に係かる通信システムの一実施例を示すブロック図である。

同図に於いて6-1, 6-2, ……, 6-nは通信ゾーン内に散在せしめた基地局であつて、夫々の基地局は6-1を例にとれば、空中線ANT₁とFM送受信機TRX₁, モニタ用FM受信機RX₁及び制御器CONT₁とを備え、空中線ANT₁には切替スイッチA・SW₁を挿入し前記制御器CONT₁の出力によつて空中線を送受信機TRX₁とモニタ用受信機RX₁とに切替えるよう構成する。

又、このように構成したn個の基地局の各制御器と通信統制所に設けた集中制御装置7とを通信ケーブル8-1, 8-2, ……, 8-nによつて接続し、この集中制御装置7にはモニタスピーカS P, マイクロホンM, プレススイッチPTT及び基地選択スイッチ9を付加する。

このように構成した装置に於ける制御器 $CONT_1$ 乃至 $CONT_n$ と集中制御装置 7 の機能及びシステム全体の動作について以下詳細に説明する。

今、基地局 6-1 に空中線 ANT_1 を介して図示を省略した移動局から着信があった場合を考えると、この信号は待ち受け状態に於いてはアンテナスイッチ $A \cdot SW_1$ を経てモニタ受信機 RX_1 に導かれ、その復調出力が制御器 $CONT_1$ に入力する。

この制御器 $CONT_1$ に於いてはモニタ受信機 RX_1 からの復調信号から FM 受信機特有の雑音信号を抽出しそのレベルを監視しておきこの信号レベルを段階的に区分けし、各区分に対応したトーン信号を発生すると同時に通信ケーブル 8-1 を介して集中制御装置に伝送する。

このときの雑音レベルの区分けの方法は、例えばモニタ受信機復調出力を所定レベルまで増幅したのち整流して得た直流電圧を数段階に区分して識別し、夫々の区分電圧に応じて 0.8 kHz

界強度を区分するのが困難となる場合がある。

例えば着信電界レベルが -20 dB_{μ} のとき雑音整流電圧が 3 V であったものが電界強度 0 dB_{μ} で 20 dB 抑圧されて 0.3 V、更に電界強度が $+10 \text{ dB}_{\mu}$ になると約 0.03 V と極めて微少電圧となってしまうからこれらの電圧を識別するのは現実的には非常に困難である。

そこで、この具合を避けるために例えば着信電界レベルが小さく雑音レベルが大きい範囲は雑音レベルによって、又所定以上の着信電界に於いてはリミッタ電流、即ち I.F. 増幅器出力の一端を整流して得た直流電圧（以下これをリミッタ電圧と云う）によって区分すればよい。

第 2 図 (b) に受信機のリミッタ電圧と着信電界強度の関係特性の一例を示す。図からわかる如くある範囲にて着信電界強度に正比例してリミッタ電圧が大きくなるからこの値によって着信電界強度を区分することができる。

このようにして複数の基地局の着信電界強度を比較した結果最も着信電界強度の大きい基地

$, 1 \text{ KHz}, 1, 1 \text{ KHz} \dots$ のトーン信号を発生すればよい。このような動作は基地局 6-1 のみならず着信信号のあるすべての基地局に於いて行なわれる。

このようにして伝送されたトーン信号は集中制御装置 7 に組められ該部に於いて各々のトーン信号周波数を識別することによって各モニタ受信機復調出力中の雑音レベルを比較し、そのうち雑音レベルが最小のものを着信電界が最高のものであると判断する。

周知の如く FM 受信機の復調信号は第 2 図 (a) に示す如く受信機入力電界レベルが大きくなるにつれて雑音成分 N が減少しある一定レベルで飽和する。

従って、雑音レベルを監視すればその結果から着信電界強度が推定できるから各基地局に於ける着信電界強度の比較を行うのは容易である。

尚、しかし FM 受信機の雑音レベルは着信電界の増大にともなって減少し非常に小さなレベルとなるから、この雑音レベルによって着信電

界強度を区分するのが困難となる場合がある。

そこで集中制御装置のオペレータは基地局選択スイッチ 9 を操作することによって前記最大着信電界に係かる基地局のみにアンテナ切替信号を送出すると共に集中制御装置 7 に付したマイクロホン M 、プレススイッチ PTT 及びモニタスピーカ $S P$ を関係せしめる。

この状態では前記選択した基地局のみが集中制御装置 7 を介して接続され、そのアンテナスイッチ $A \cdot SW$ が送受信機 TRX 側に切替わり、プレススイッチ PTT の操作によりマイクロホン M 出力信号を変調信号とした電波が発射される。

このようにして移動局とブレストーク通信を行い終了時には基地選択スイッチ 9 を操作してリセットすればすべての基地局は待ち受け状態に復帰する。

第 3 図は上述したシステムの機能を満たすために前記基地局の制御器 $CONT$ と集中制御装置 7 とに於いて行う着信電界強度比較に使用する

ための装置の一実施例を示すブロック図である。

同図に於いて 10 は基地局制御器側、11 は集中制御装置側に夫々属するものであつて、両者は通信ケーブル 8 によって接続される。

先づ、基地局側制御器ではモニタ受信機の I F 出力の一部を増幅器と整流器とからなるリミッタ電圧回路 12 を介して 3 つの電圧比較回路 14, 15, 16 の正極端子に入力する。又前記モニタ受信機の復調出力の一部を数百 KHz 以上を通過するフィルタ HPF と整流器とからなる雜音検出器 13 を介して第 4 の電圧比較回路 17 の負極端子に入力するとともに、これら 4 つの電圧比較回路の他方入力端には基準電圧として V_1, V_2, V_3 及び V_4 を与えておく。

次にこれら 4 つの電圧比較回路の出力は 4 つのアンドゲート 18 乃至 21 に入力し該アンドゲート出力によって 4 つの低周波発振器 22 乃至 25 出力端に挿入した 4 つのスイッチ 26 乃至 29 を制御する。又これらスイッチの出力はすべて一つの増幅器 30 を介して通信ケーブル

は 2 入力を有するもので、これには前記アンドゲート 20 の出力をインバータ 33 によりインバートしたものと第 4 の電圧比較器 17 の出力とを入力し、同様にこの出力によって第 4 の低周波発振器 25 に付したスイッチ 29 を夫々制御するよう接続する。

尚、前記 4 つの電圧比較回路 14 乃至 17 の基準電圧値としては、例えば $V_1 = 3V, V_2 = 2V, V_3 = 1V$ 及び $V_4 = 0.5V$ の如く設定する。これらの数値の意味は第 4 の電圧比較値 $V_4 = 0.5V$ によって着信電界強度が 0 dB/V 以上となつて雜音整流出力が $0.5V$ 以下であることを、又電圧比較回路 16, 15, 14 によって夫々着信電界強度が $+10 \text{ dB/V}, +20 \text{ dB/V}, +30 \text{ dB/V}$ 以上となつてリミッタ電圧が各々 $1V, 2V, 3V$ を越えたことを検出し夫々の出力に正電位を発生させるとともに次段のロジック回路を介して 4 つの低周波発振器に接続したスイッチ 26 乃至 29 を制御する。

一方集中制御装置側に於いては、通信ケーブル

8 に入力するが、前記電圧比較器出力、アンドゲート、低周波発振器及びスイッチの接続關係は以下の通りである。

即ち、アンドゲート 18 は 4 入力アンドゲートであつて夫々に前記 4 つの電圧比較器の各々の出力を入力するとともにこのアンドゲート 18 の出力によって低周波発振器 22 の出力端に挿入したスイッチ 26 を制御する。

又、同じく 4 入力アンドゲート 19 には前記アンドゲート 18 の出力の一部をインバータ 31 を介したものと、電圧比較器 15, 16, 17 3 つの出力とを入力し、該アンドゲート 19 の出力によって第 2 の低周波発振器 23 に付したスイッチ 27 を制御せしめ、更に 3 入力アンドゲート 20 には前記アンドゲート 19 の出力の一部をインバータ 22 により極性変転した信号と電圧比較器 16, 17 計 3 つの信号を入力するとともに該アンドゲート 20 の出力によって第 3 の低周波発振器 24 の出力端に挿入したスイッチ 28 を制御する。又残りのアンドゲート 21

ルを介して伝送された低周波(トーン)信号を増幅器 34 により増幅したのち前記 4 つのトーン信号周波数 f_1 乃至 f_4 に対応したバンドパスフィルタ 35 乃至 $\frac{38}{40}$ に並列に入力せしめ、夫々の出力端に接続した整流回路 $\frac{39}{41}$ 乃至 $\frac{42}{44}$ によって直流化したのち表示・操作部 42 に入力するよう構成する。

尚、該表示操作部 42 は整流器出力によって該当するランプを点灯せしめる他、4 つの整流器出力を 4 ビット 2 進数の符号化を行いこれを後述する基地局選択装置に出力する機能を有する。

このように構成した制御装置の動作を以下説明する。

先づ、基地局側制御器 10 のハイパスフィルタに入力するモニタ受信機の復調信号は前記第 2 図(a)に於いて説明した如く受信機への着信電界レベルに応じて FM 受信機特有の雜音信号レベルが変化するから、これをハイパスフィルタにて音声信号以上の高域雜音のみを抽出したの

ち整流して得た直流電圧値は着信電界強度に応じて小さくなる。

この現象は一般にFM受信機のノイズスケルチとして利用されているものであるから詳細な説明は省略する。一方着信電界信号中に含まれる変調信号Sのレベルは所定レベル、例えば数dBにて一定となるがこれはハイパスフィルタHPFによって阻止されるから整流出力として現われない。

斯くして受信機着信電圧に応じて減少する直流電圧が第4の電圧比較回路17の基準電圧 $V_s = 0.5V$ 以下になると該部出力が高電位となる。又、更に着信電界強度が増大するとリミッタ電圧が上昇し他の3つの電圧比較回路の基準電圧値を越えるとその電圧値に応じて3つの電圧比較回路の基準電圧を越えたものの出力に高電位を生ずる。

斯くして、受信機への着信電界強度に応じ順次アンドゲート18乃至21のうちいづれか一つのみその出力に高電位を発生し、これによっ

この実施例では集中制御装置に基地局選択回路⁴⁴を設け、該部に於いて前記制御器11-1乃至11-n夫々の表示・操作部⁴³から出力する2進化符号を比較して4ビット2進数で表わされる数値のうち最大のものを選択表示する。

即ち、各基地局から伝送されたトーン信号によって各々の表示・操作部から4ビット符号が出力されるから、これをメモリに記憶するとともに各ビット値を比較する。表示・操作部から出力されるビット信号は例えば、すべての基地局のいづれにも着信電界が無い場合にはモニタ受信機からの雑音レベル最大となりその雑音整流電圧は約5V程度となるからいづれのアンドゲートも高電位を生ぜず、従ってトーンの送出も行なわれない。

次に図示せぬ移動局からの電波によって複数の基地局のいくつかに夫々異なった電界強度の着信があると、各々受信機復調信号中の雑音成分或はリミッタ電圧値に対応したトーン信号が集中制御装置に伝送され、該部の制御器11-1

て4つの低周波トーン信号のうち一つが選択されて通信ケーブルに送出される。

通信ケーブル8を介して伝送されたトーン信号は集中制御装置側の増幅器34を経て4つのトーンフィルタ35乃至38のいづれか一つを通過し、整流器によって直流化されて表示操作部のランプを点灯する。オペレータはこの表示を見て基地局の着信電界の大小を識別することができる。

尚、第3図に於いては一つの基地局側制御器とこれに対する集中制御器側のそれとの一対一の関係のみを示したが、第1図に示したシステムを機能せしめるには集中制御装置に更に第4図に示す機能を付加する必要がある。

即ち、第4図は集中制御装置の一実施例を示すブロック図であって、10-1乃至10-n及び11-1乃至11-nは夫々複数の基地局各々に備える第3図に示した基地側制御器10とこれに対応する集中制御装置側に設けた制御器11である。

乃至11-nのうち対応するものに他と異なった4ビット符号が出力されるから、この出力を比較すればいづれの基地にどの程度の着信があったかを判定することができる。

従って集中制御装置のオペレータは、この判定の結果によって行なわれるランプ表示等を認して集中制御装置に設けた基地局選択スイッチ9を操作して着信電界最大と判断された基地局のみを選択して起動させる。

尚、複数の基地局に同一レベルの着信があった場合にはそのうちいづれか一つを選択すればよい。

このように構成すれば複数の基地局のうち一局のみを介して移動局と通信を行うことができるから、上述した従来のシステムに於けるピット干渉やフェージングの諸問題を解決することができる。

以上の実施例では本発明の最も基本的な構成及び運用形態を示したが、本発明はこれに限らず種々の機能追加及び変形が考えられる。

例えば、前記集中制御装置に於ける基地局選択操作をオペレータに依らず自動的に行うよう構成することも可能であろうし、又、いづれか一つの基地局にて通信中に、該基地局と他の基地局の着信電界強度を常時或は間欠的に比較して、移動局の場所移動によって変化する各基地局への着信電界強度の変動を検出し、常に最大着信を有する基地局を選択し直すようにしてもよいこと容易に理解できよう。

又、各基地局に於ける着信電界強度の識別手段としては上述した雑音レベルとリミッタ電圧の併用に限らずいづれか一方のみによってもよく、或は受信機がAM等の場合には、一般的にAGC回路（自動利得制御回路）を備えるから、その制御電圧を用いてもよいこと自明であろう。

更には、集中制御装置に於いて行う各基地局からの信号処理にあたってはCPU（セントラルプロセッサユニット）を用いてもよく、CPUによれば基地局の数が多くなった場合、或は着

⁴⁹ 配メモリ⁴⁸の他のものと入れ替えて順次比較する。

これら一連の操作はクロックジェネレータ⁵⁰により駆動されたコントローラ⁵¹によって制御し、比較した結果は該コントローラ⁵¹を介して基地局選択スイッチ⁵²に送付し該配に於いて最大受信電界を得た基地局をランプ点灯して表示するか或は表示しつつ自動的に当該基地局を選局して回線を接続する。

尚、所望の基地局を選択した後も自動的に常時又は間欠的に或は必要に応じて手動によって当該基地局及び他の基地局の着信電界強度を監視してもよいこと上述した通りであるが、この場合同時に他基地局モニタ受信機の音声を聞けるようにしておけば移動局の識別が可能となり便利であろう。尚この場合前記トーン信号周波数を3KHz近傍又は200Hz近傍の如く音声帯域端部周波としてモニタする際フィルタ等によりこれを除去すれば聞くうえでの煩しさがなく都合がよい。

信レベル区分数が多くなった場合に処理装置の構成が簡単となるメリットがある。

第5図はCPUを用いて構成する集中制御装置側制御器の一実施例を示すブロック図であつて、構成を簡単にするためにトーン周波数^{f1}乃至^{f2}を弁別する1組のバンドパスフィルタ⁴⁵を備え各基地局から通信ケーブルを介して伝送されて来るトーン信号を切替スイッチ⁴⁶によって順次切替えると共に夫々のフィルタ出力を整流器⁴⁷によって直流化したのちCPU⁴⁸に入力する。

CPU⁴⁸内部に於いては前記整流器出力を4ビットレジスタ⁴⁹を介しメモリ⁴⁹に順次ストアするが、このとき所要タイミングにて前記切替スイッチ⁴⁶をスキャンし、これと同期してレジスタ⁴⁹内容を前記メモリ⁴⁹の所定のアドレスに順次ストアする。

更に一通りストアしたらこの記憶内容を順次2つづつ演算装置(ALU)⁵⁰に呼び出し両者の大小を比較していづれか一方を残し他方を削除する。

又、本発明に供する装置は上述した実施例に限らず他の構成としてもよく例えば前記单一トーン信号に代えてDTMF等のマルチトーンによる制御、又はFSK、PSKによるデジタル信号等何でもよいし、更には基地局と集中制御装置との接続は有線以外にもマイクロ波回線等、或は他の中継手段を用いたものどのようなものであってもよい。

更には集中制御装置は1つに限らず複数設けること或はこれらを互いに関係づけて話中表示等の機能を付加すること等は自由である。

(発明の効果)

本発明は以上説明した如く構成しつつ機能するものであるから、複数の基地局を遠隔制御する場合の相互干渉によるフェージング或はピート障害を除去し極めて安定しつつ品質のよい通信を行い得る通信システムを構成するうえで著効を奏する。

4. 図面の簡単な説明

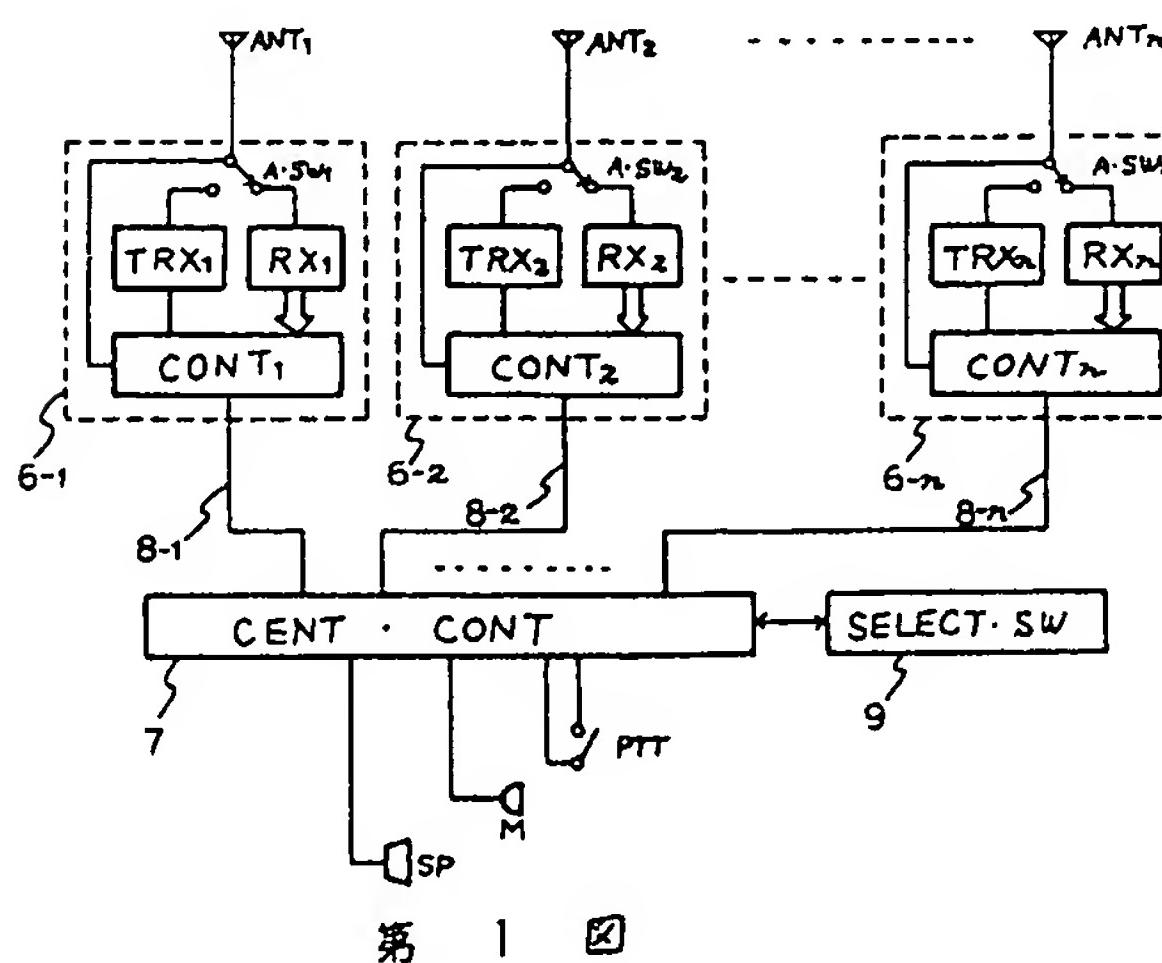
第1図は本発明の一実施例を示すブロック図

第2図(a)はFM受信機のS/N特性図、同図(b)はリミッタ電圧特性図、第3図は本発明について用いる制御器の一実施例を示すブロック図、第4図は本発明の他の一実施例を示すブロック図、第5図は本発明に係かる装置の変形実施例を示すブロック図、第6図(a)及び(b)は従来の複数基地局の制御方法及びその不具合を説明するための模式図である。

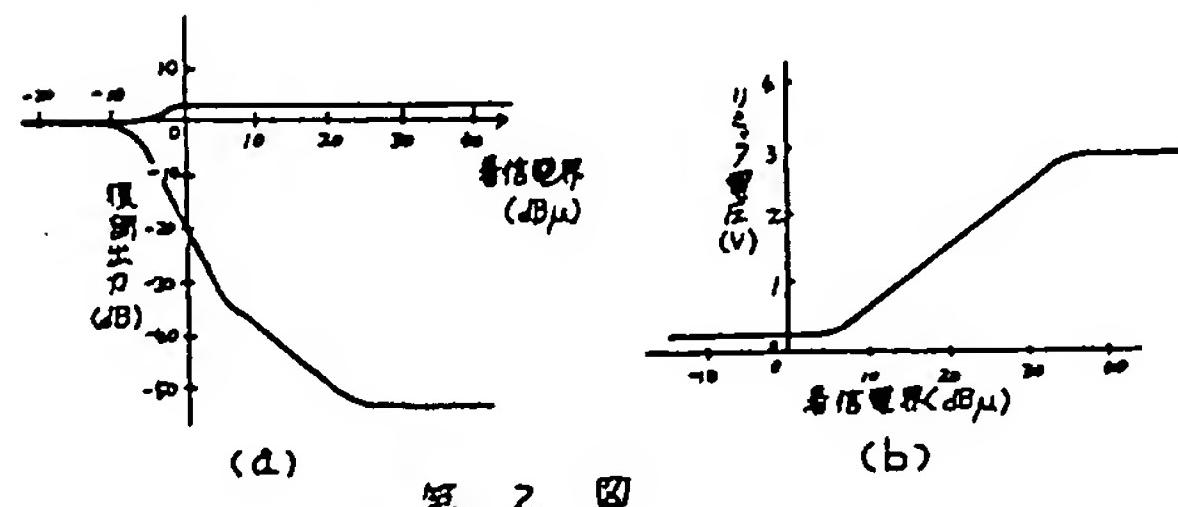
1, 2, 3, 6-1, 6-2, ..., 6-n 基地局
 4 通信統制所,
 5 移動局, 7 集中制御装置
 8, 8-1, 8-2, ..., 8-n 通信ケーブル, 9 基地局選択スイッチ
 10, 10-1, 10-2, ..., 10-n 基地局側制御器, 11 集中
 制御装置側制御器, 12 リミッタ
 電圧回路, 13 雑音検出器,
 $TRX_1, TRX_2, \dots, TRX_n$ 送受信機,
 RX_1, RX_2, \dots, RX_n モニタ受
 信機, $CONT_1, CONT_2, \dots, CONT_n$

T_n 制御器。

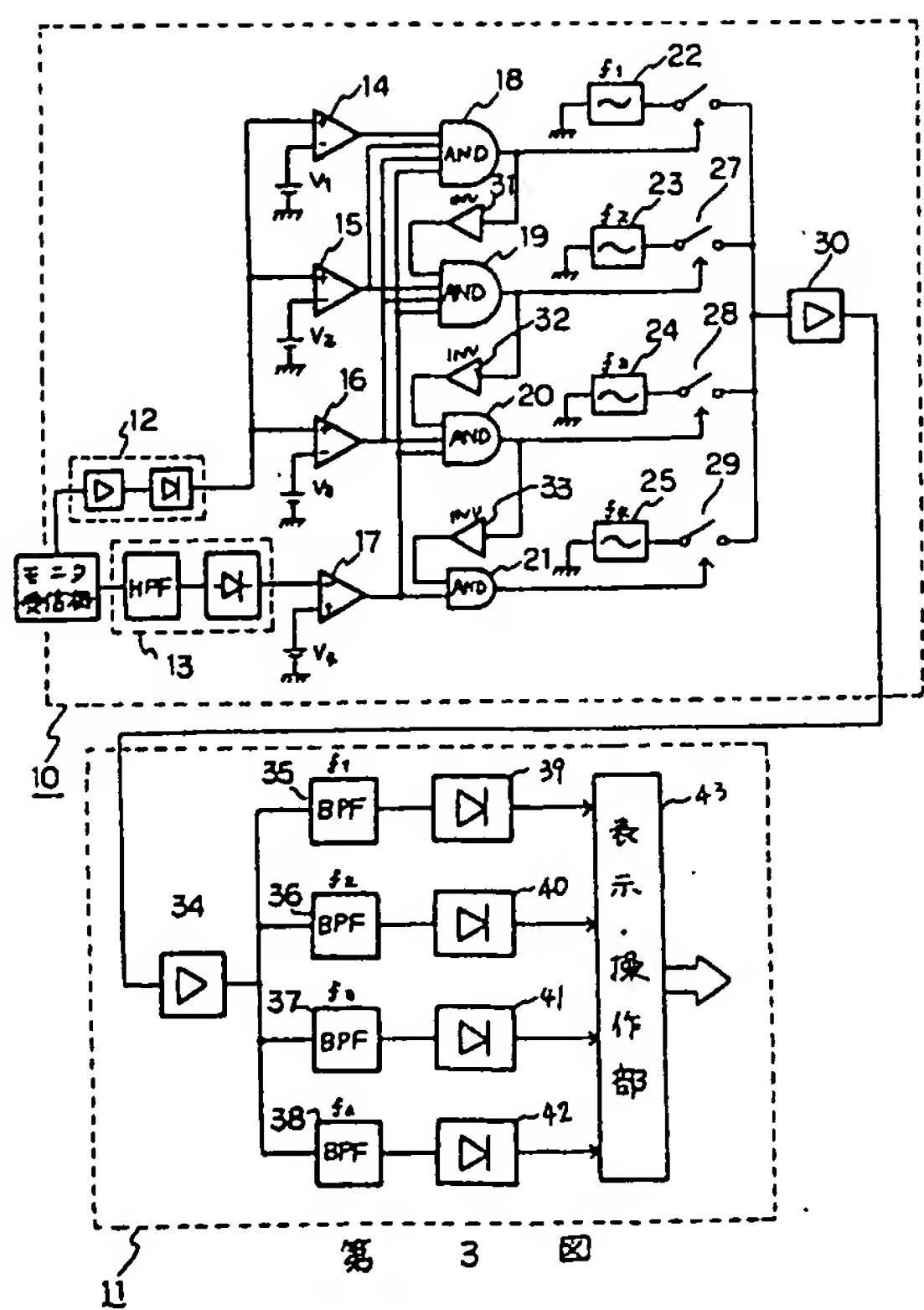
特許出願人 東洋通信機株式会社



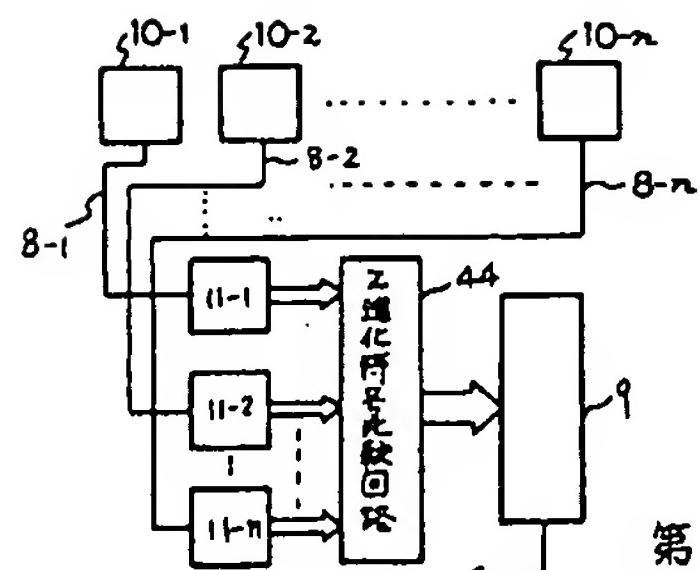
第1図



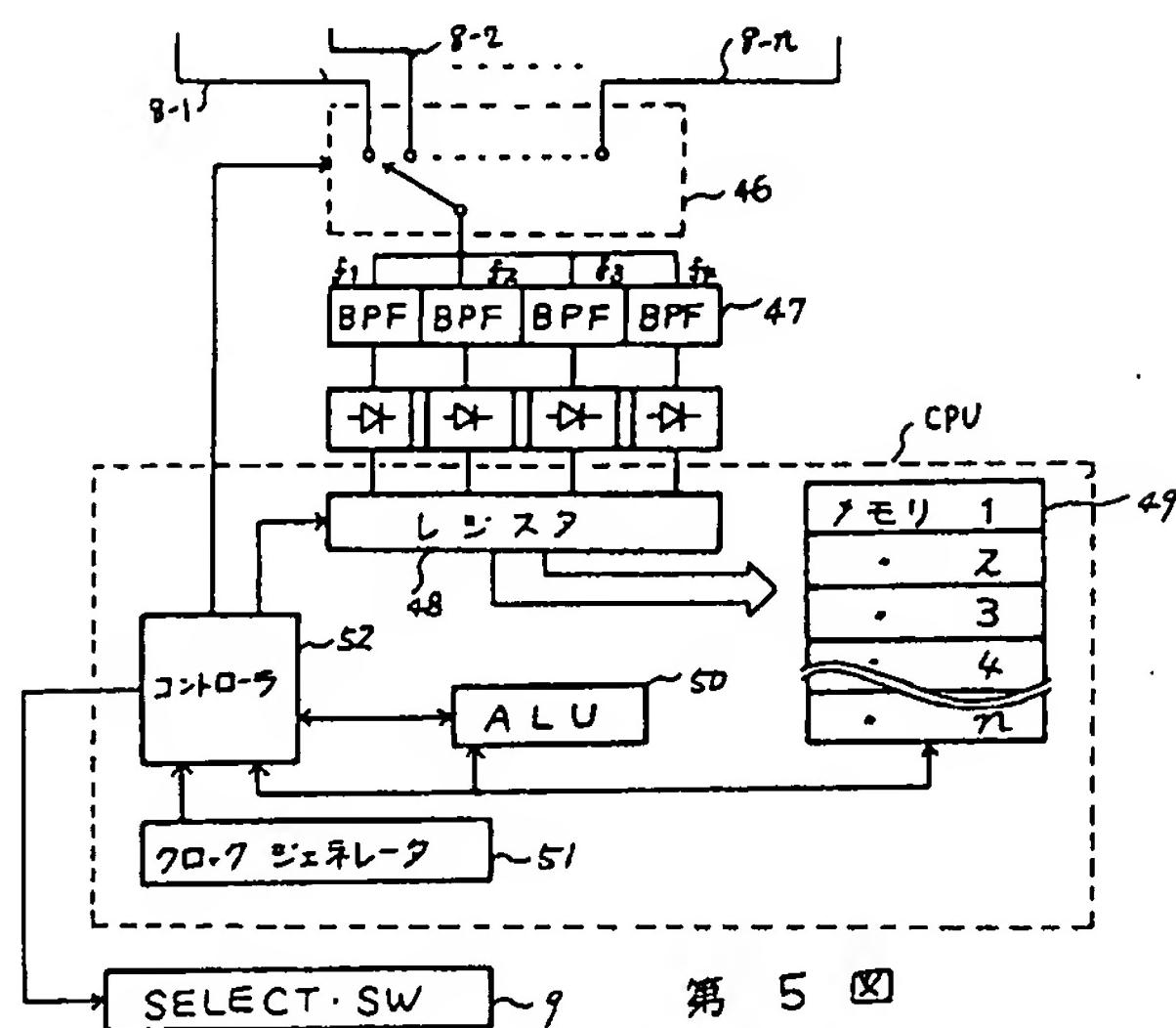
第2図



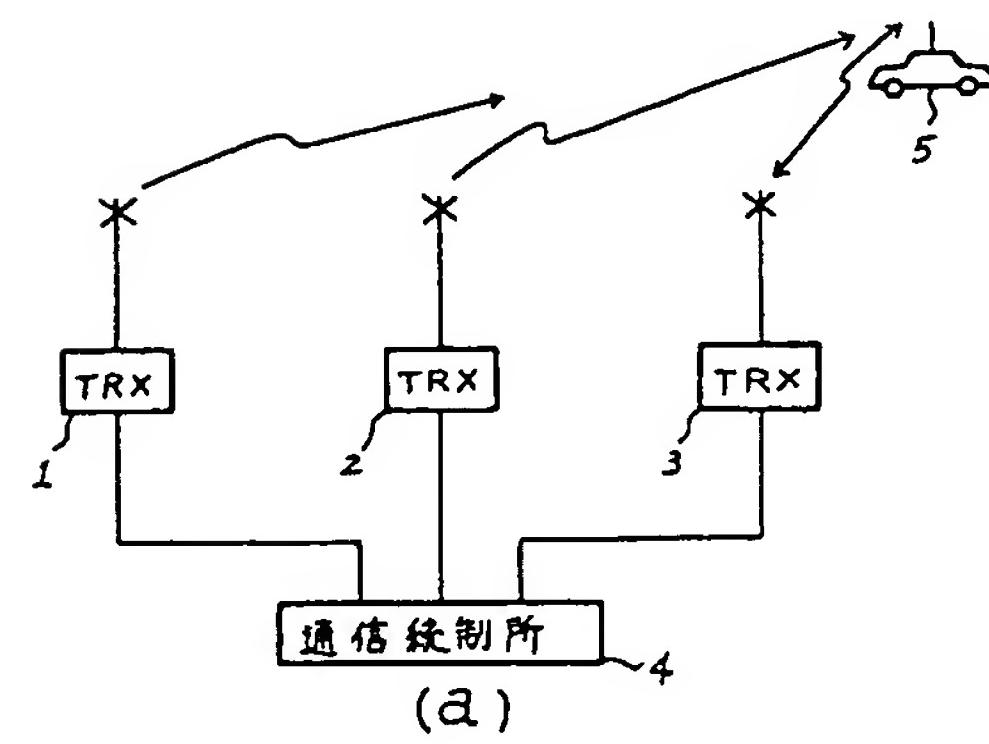
第3図



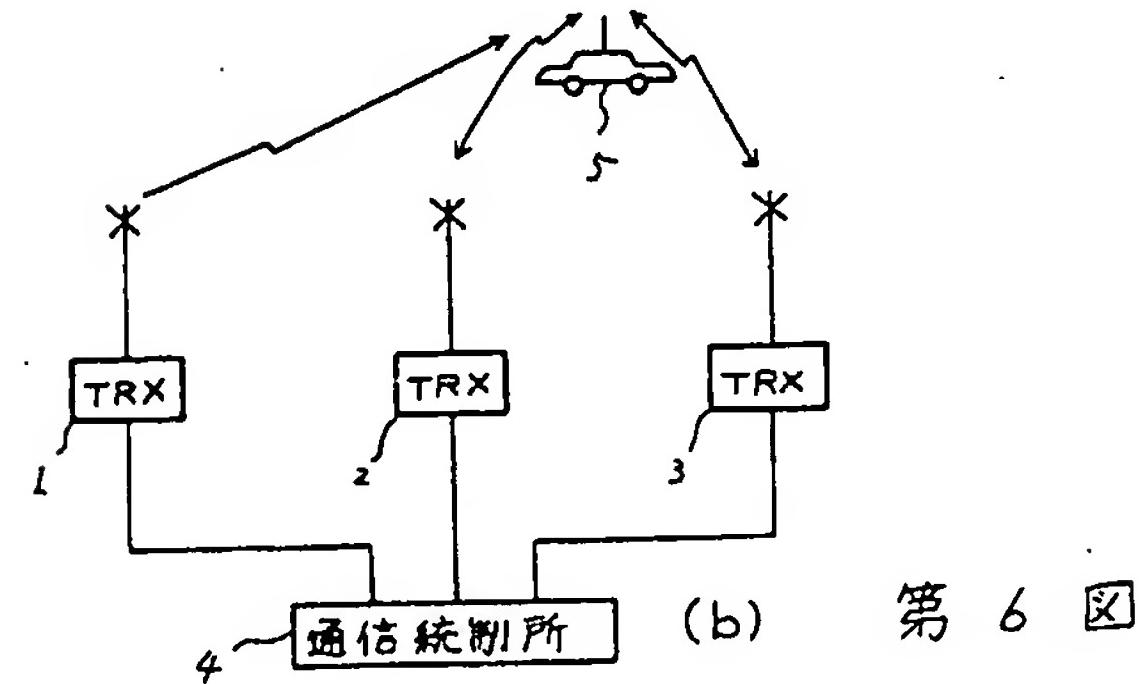
第4図



第5図



(a)



第6図